

OPTICAL DISK AND ITS PRODUCTION

Patent Number: JP2000067468

Publication date: 2000-03-03

Inventor(s): NAKATANI KENJI

Applicant(s): TEIJIN LTD

Requested Patent: JP2000067468

Application Number: JP19980238803 19980825

Priority Number(s):

IPC Classification: G11B7/24; G11B7/26

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an optical disk which is capable of dealing with the shortening of a laser wavelength and the reduction in the thickness of a substrate by higher NA of a lens in good productivity.

SOLUTION: This optical disk is constituted by having guide grooves or pits on the surface of a disk-shaped substrate, and further, forming a read-only pit recording surface of information or a reloadable recording surface capable of writing the information with a laser beam and posting a film via the adhesive layer of a tacky adhesive sheet to this recording surface. The pasted film is transparent to the laser beam and the double refraction to the laser beam is <=20 nm. The thickness of the parted film is 0.02 to 0.1 mm and the phase value of the tacky adhesive sheet is <=0.5%, and further, the refractive index difference between the tacky adhesive sheet and the pasted film is <=0.1.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-67468

(P2000-67468A)

(43)公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51)Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/24
7/26

識別記号

5 4 1
5 2 1

F I

G 1 1 B 7/24
7/26

マークコード(参考)

5 4 1 F 5 D 0 2 9
5 2 1 5 D 1 2 1

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全4頁)

(21)出願番号 特願平10-238803

(22)出願日 平成10年8月25日(1998.8.25)

(71)出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72)発明者 中谷 健司

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人
株式会社東京研究センター内

(74)代理人 100077263

弁理士 前田 純博

F ターム(参考) 5D029 RA38
5D121 AA07 FF02

(54)【発明の名称】 光ディスクおよびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 レーザ波長の短波長化、あるいはレンズの高NA化による基板の薄板化に対応可能な光ディスクを生産性よくえることを目的とする。

【解決手段】 円盤状の基板表面上には、案内溝あるいはピットを有し、さらに情報の読み出し専用のピット記録面あるいはレーザ光で情報を書き込める書き込み可能記録面が形成され、そして記録面上には粘着シートの接着層を介してフィルムを貼り合わせてなる光ディスク。貼り合わせられたフィルムは、レーザ光に透明かつレーザ光に対する複屈折 $\leq 20 \text{ nm}$ 。貼り合わせられたフィルムの厚み=0.02~0.1mm。粘着シートのフェーズ値 $\leq 0.5\%$ 。さらに粘着シートと貼り合わせられたフィルムとの屈折率差 ≤ 0.1 。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 円盤状の基板表面上には、案内溝あるいはピットを有し、さらに情報の読み出し専用のピット記録面あるいはレーザ光で情報を書き込める書き込み可能記録面が形成され、そして記録面上には粘着シートの接着層を介してフィルムを貼り合わせてなる光ディスクであって、貼り合わせられたフィルムはレーザ光に透明かつレーザ光に対する複屈折 $\leq 20\text{ nm}$ 、貼り合わせられたフィルムの厚み=0.02~0.1mm、粘着シートのフェーズ値 $\leq 0.5\%$ 、さらに粘着シートと貼り合わせられたフィルムとの屈折率差 ≤ 0.1 であることを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 貼り合わせられたフィルムの表面には傷つき防止層を設けてあることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項3】 透明フィルムと粘着シートの積層体が離形フィルムに両側を挟持された構成のフィルム積層体を連続的に形成し、その後に円盤形状に加工して円盤形状のフィルム積層体とし、さらには粘着シートに接する側の離形フィルムを剥離しながら、記録面が形成された光ディスク基板表面上に、位置合わせを行ないながら貼り合わせる請求項1~2のいずれかに記載の光ディスクの製造方法であって、記録面が形成された光ディスク基板は、円盤状の基板表面上に、案内溝あるいはピットを有し、さらに情報の読み出し専用のピット記録面あるいはレーザ光で情報を書き込める書き込み可能記録面が形成されたものであり、フィルム積層体中の透明フィルムはレーザ光に透明かつレーザ光に対する複屈折 $\leq 20\text{ nm}$ 、さらにフィルム積層体中の離形フィルムの離形力は、透明フィルム側の離形フィルムの離形力が粘着シート側の離形フィルムの離形力より大であることを特徴とする光ディスクの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、円盤状の基板表面上には、案内溝あるいはピットを有し、さらに情報の読み出し専用のピット記録面あるいはレーザ光で情報を書き込める書き込み可能記録面が形成され光記録媒体およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 光ディスクとしてはCD、CD-ROMの様な情報を読みだし専用のディスクや、MODあるいはMDと呼ばれる光磁気ディスク、PDと呼ばれる相変化ディスク、CD-Rと呼ばれる書き込み可能な光ディスクが、既に広く使用されている。これらのディスクの記録容量は650MB程度であるが、さらに大容量で映像を2時間程度記録出来るDVDと呼ばれる一連の光ディスクが開発されている。これらの容量は、DVD-RAMで4.7GB、DVD-Rで3.95GB、DVD-RAMで2.6GBである。これらの光ディスクは6

50MB程度までは1.2mm厚のポリカーボネート基板と波長780から680nmのレーザ光を使用し、DVDでは0.6mm基板と波長650から635nmのレーザ光を使用している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、これらの大容量でも将来の高精細な画像情報を記録するためには不足であると考えられ、超高密度媒体の検討が行われている。超高密度記録媒体を得るためにには使用するレーザ波長を更に短波長化することが提案されている。あるいはレーザ光を集光するレンズに工夫をこらしNA0.6以上の大きな光学系が考えられている。一方、このようなレーザ光の短波長化、レンズのNAの高NA化は基板に用いる樹脂基板の光学特性の向上を必要としている。この解決策の一つとして基板厚みの薄板化であり、0.6mm基板の採用につながっている。しかしながらこれ以上の薄板化は基板の機械特性を悪化させて、実用に供することが困難である。

【0004】 本発明の目的は、上述した課題を解決して、レーザ波長の短波長化、あるいはレンズの高NA化による基板の薄板化で生じる問題点のない光ディスクを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の光ディスクは、円盤状の基板表面上には、案内溝あるいはピットを有し、さらに情報の読み出し専用のピット記録面あるいはレーザ光で情報を書き込める書き込み可能記録面が形成され、そして記録面上には粘着シートの接着層を介してフィルムを貼り合わせてなる光ディスクであって、貼り合わせられたフィルムはレーザ光に透明かつレーザ光に対する複屈折 $\leq 20\text{ nm}$ 、貼り合わせられたフィルムの厚み=0.02~0.1mm、粘着シートのフェーズ値 $\leq 0.5\%$ 、さらに粘着シートと貼り合わせられたフィルムとの屈折率差 ≤ 0.1 であることを特徴としている。ここで本発明においては、貼り合わせられたフィルムの表面には傷つき防止層を設けてあることがより好ましい。

【0006】 また本発明の光ディスクの製造方法は、透明フィルムと粘着シートの積層体が離形フィルムに両側を挟持された構成のフィルム積層体を連続的に形成し、その後に円盤形状に加工して円盤形状のフィルム積層体とし、さらには粘着シートに接する側の離形フィルムを剥離しながら、記録面が形成された光ディスク基板表面上に、位置合わせを行ないながら貼り合わせる上記本発明の光ディスクを製造する方法であって、記録面が形成された光ディスク基板は、円盤状の基板表面上に、案内溝あるいはピットを有し、さらに情報の読み出し専用のピット記録面あるいはレーザ光で情報を書き込める書き込み可能記録面が形成されたものであり、フィルム積層体中の透明フィルムはレーザ光に透明かつレーザ光に対

する複屈折 $\leq 20 \text{ nm}$ 、さらにフィルム積層体中の離形フィルムの離形力は、透明フィルム側の離形フィルムの離形力が粘着シート側の離形フィルムの離形力より大であることを特徴としている。

【0007】こうした光ディスクおよびその製造方法によって、レーザ波長の短波長化、あるいはレンズの高NA化による基板の薄板化に対応可能な光ディスクを得ることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】表面にピット、あるいは案内溝を有する基板（表面フォーマット基板と以下称する）は高分子樹脂を射出成形で成形して作成するのが生産効率の点から好ましい。もちろんいわゆるホトポリマーを用いてスタンバ（ピット、案内溝等の表面形状を刻んだ金属母型）から型をとる方法も可能である。

【0009】射出成形で表面フォーマット基板を得るためにには熱可塑性樹脂なら 100°C から 500°C の溶融温度を有する樹脂が可能であるが、良好な機械的強度と表面形状の転写性のしやすさ、経済性からアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン樹脂が好ましく、特にポリカーボネート樹脂が好ましい。もちろんこれらの樹脂は透明である必要が無く、着色していても良い。

【0010】成形された表面フォーマット基板上に記録層を設ける。記録層としては、読みだし専用の場合は反射金属膜のみをスパッタ法等の公知な方法で堆積する。書き込み、読みだし可能な記録層の場合は、いわゆる相変化方式、光磁気方式の公知の方式の膜を、それぞれ使用するレーザ光の波長にあった膜厚構成でスパッタ法等の公知な方法で形成する。

【0011】記録膜層上へは腐蝕等を防ぐための保護膜は必要に応じて設けることが出来るが、保護膜での光学的な特性の揺らぎを減少するためには設けないほうが好ましい。保護膜としては光硬化性有機材料を用いる方法が一般的であり、公知な膜が用いられる。

【0012】上記記録膜付きフォーマット基板の上に貼り合せる $0.1 \sim 0.02 \text{ mm}$ 厚のフィルムは透明な樹脂が使用されるが、アクリル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂が好適に使用される。特にポリカーボネート樹脂の溶融樹脂あるいは溶媒溶解液をロール上に吐出して冷却、あるいは溶媒除去を行い、延伸することなく作成した、いわゆる無延伸フィルムが好適に使用される。この場合は、表面が非常に平坦なフィルムが作成できる。

【0013】特にフィルムに複屈折が生じると集光したレーザビームの集光度が悪くなるので好ましくは複屈折が 20 nm 以下が好ましい。さらに厚みむらもレーザビームの集光度低下させるので小さいほうが好ましい。厚さむらはフィルムの 10% 以内が好ましい。また、ドライブの光学ヘッドがフィルム面に衝突しても傷つきが生

じ難い様に表面に傷つき防止層を形成しておくことが好ましい。該傷つき防止層は公知の材料をスピナー法、あるいは真空堆積法などの公知な方法で形成可能である。

【0014】記録膜付きの表面フォーマット基板と平坦な円盤状フィルムを貼り合せる方法としては、光硬化樹脂による接着と粘着シートによる接着、ホットメルト樹脂による接着が可能だが、生産性良く接着層の膜厚を一定に保ち、光学的膜質を均一に保つためには、粘着シートによる接着が好ましい。

【0015】粘着シートとしてはアクリレート系のシートが好ましく用いられる。粘着シートはレーザ光の透過にノイズとなる影響を与えない様にその屈折率はフィルムの屈折率との差が 0.1 以内である。屈折率差が 0.1 より大きいとレーザの入射時、及び記録面からの反射時に粘着シートとフィルム界面での（多重）反射を生じ、これが信号強度の絶対光量を低下させるばかりでなく、ノイズとして信号レベルに悪影響を及ぼす。さらに、粘着シートの厚みは粘着力を低下させない範囲で薄いほうが好ましく、 $50 \mu\text{m}$ 以下が好ましい。

【0016】

【実施例1】ポリカーボネートを基板用樹脂とし、トラックピッチ $0.33 \mu\text{m}$ で最短マーク長 $0.27 \mu\text{m}$ のピットを形成したROMタイプ（ピット形状の）スタンバを用いて射出成形して、光ディスク基板を作成した。この時の板厚は 1.1 mm である。このフォーマット基板上へは、A1反射膜を 60 nm の厚みでスパッタリング法で堆積して、記録膜を作成する。記録膜はRAMタイプ、R/Wタイプの場合、相変化記録膜、あるいは光磁気記録膜等の公知の膜構成、例えば反射層／誘電体層／記録層／誘電体層を積層して使用できる。ただ、従来とは光の入射方向が異なるので、基板と記録膜構成層（反射層）の界面に断熱層を形成することがある。

【0017】統いて、ポリカーボネート樹脂を溶融し冷却ドラム上に流下し、厚みが $60 \mu\text{m}$ の無延伸ポリカーボネート（PC）フィルムを作成した。このPCフィルムの屈折率は 1.57 であり、膜厚むらは $3 \mu\text{m}$ 以内であった。このPCフィルムの片面には、表面を保護するための第1の離形フィルムを設けた。第1の離形フィルム側とは反対側のPCフィルム表面上に、アクリレート系の粘着樹脂シートを $40 \mu\text{m}$ の厚みに塗工した。この粘着シートの屈折率は 1.49 、フェーズ値は 0.2% であり、シート厚みむらは $8 \mu\text{m}$ であった。次にアクリレート系の粘着フィルム面に第2の離形フィルムを設けた。第2の離形フィルムと粘着フィルムとの離形力は、第1の離形フィルムとPCフィルムの離形力より小さくなるように、離形フィルムのシリコン系離形剤の含量を調整して離形層を選択した。また第1離形フィルムには、その厚みが第2離形フィルムの厚みより十分厚いフィルムを採用した。

【0018】こうして得られたフィルム積層体を円盤形

状に加工した。その際に、第1離形フィルム～第2離形フィルムまで全てを、一体として円盤状に加工しても良いが、ここでは生産性の点からは、まずは第1の離形フィルム以外だけを円盤状に加工した。すなわち、第1離形フィルム／PCフィルム／粘着フィルム／第2離形フィルムの構成からなるフィルム積層体の第2離形フィルム側から、円盤状の型刃で第1の離形フィルム以外の積層部を打抜いた。円盤状のPCフィルム／粘着シート積層体と離形フィルムを残し、他の部分を除去した。連続した第1離形フィルム上に円盤のPCフィルム／粘着シートを設けることが生産性の向上に重要である。

【0019】既に作成した光ディスク基板とPCフィルムの貼合わせ時には、第2の離形フィルムを剥がした後、光ディスク基板の記録面側に、その中心穴を位置合わせに使用して、粘着フィルム／PCフィルム／第1離形フィルムを重ね合わせ、第1離形フィルム側からローラー等の押圧手段を持って貼り合わせた。最後に第1離形フィルムを剥がして最終的な媒体を作成した。光ディスク基板との貼合わせのために媒体のチルトは0.55度と、記録容量が4.7GBのDVD-ROM媒体と同等のチルトが得られた。

【0020】本発明の媒体を用いて、記録された信号を2枚レンズ構成からなる読み出しヘッドで、410nm波長の青色レーザを用いて測定した。2枚レンズ構成を用いて開口度0.8が得られた。ROMピットの最短マークに対するC/Nは47dBを示し、またジッターは7.7%が得られた。本例示された媒体においては直径120mmのディスクとしての容量は約15GBであり、面記録密度では約10GB/インチ²と言う高密度が得られている。

10 【0021】

【比較例1】上記粘着シートとしてPCフィルムとの屈折率差が0.15あり、フェーズ値が3%のシートを使用して同様な構成の媒体を作成した。その媒体を同じくブルーレーザを用いて評価した結果、ROMピットの最短マークに対するC/Nのノイズの増加により44dBを示し、ジッターが11%と低下した。

【0022】

【発明の効果】以上の様に本発明の高密度記録媒体では、従来法では得られない高性能な高密度記録が、生産性良く得られた。